



# Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 636.22/.:612.017.11/22  
© 2013

*Ю.В. Вдовиченко,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук

*Л.О. Омельченко,*  
кандидат  
біологічних наук

*Інститут тваринництва  
степових районів  
імені М.Ф. Іванова  
«Асканія-Нова» — Національний  
науковий селекційно-генетичний  
центр з вівчарства*

*В.О. Найдьонова,*  
Почесний академік НААН

*Асканійська державна  
сільськогосподарська дослідна  
станція*

## **СТВОРЕННЯ ГЕНОТИПІВ М'ЯСНОЇ ХУДОБИ ДЛЯ РОЗВЕДЕННЯ І ВИРОБНИЦТВА ЯЛОВИЧИНИ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОГО ТЕПЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ**

*Наведено матеріали щодо теплостійкості, природної резистентності та енергії росту тварин південної м'ясної породи в умовах інтенсивного теплового навантаження. Установлено високий індекс теплостійкості створених генотипів, який перевищує рівень цієї ознаки інших молочних і м'ясних порід великої рогатої худоби і забезпечує збереження гомеостазу тварин в умовах інтенсивного теплового навантаження. Доведено високий рівень адаптації створених генотипів, який забезпечує здоров'я тварин, високий рівень продуктивності та відтворної здатності в екстремальних умовах степової зони України.*

**Ключові слова:** м'ясна худоба, генотип, зебу, зебувидна порода, зміни клімату, потепління, інтенсивне теплове навантаження, теплостійкість, температура тіла, резистентність, енергія росту.

Нині клімат змінюється швидше, ніж упродовж усієї історії людства. Динаміка цих змін в Україні значною мірою повторює динаміку змін глобального клімату, що свідчить про глобальні причини потепління [6].

Головним показником зміни клімату є середньорічна температура повітря. За 100-річний період спостережень вона підвищилася у зоні Лісостепу і Полісся на 0,7–0,9, Степу — 0,2–0,3°C.

Імовірність високої і дуже високої температури в цілому за рік становить 90–99% за винятком західних і південно-західних областей, де вона становить 75–89%. Імовірність особливо небезпечної максимальної температури повітря  $\geq 35^\circ\text{C}$  становить від 20% у Поліссі та Лісостепу до 50–75% у Південно-східному, Південному і Східному степу. Це свідчить про вплив глобальних змін клімату на його стан у степовій зоні, а також про високу ймовірність його подальшого потепління [6].

За даними В. Данилова-Данильяна, критичним є потепління клімату на  $2^\circ\text{C}$ . Це та межа, яка вже загрожує біоті. Одна справа, коли біота пристосовується до нових умов без серйозної структурної перебудови завдяки «дрейфу» екосистем, які існують. І зовсім інша справа, коли перебудова під нові умови потребує від біоти зміни видової структури, формування нових екосистем. Для цього потрібно мати такий генофонд, якого в нинішній, пригніченій антропогенною діяльністю біоті, можливо, уже немає [3].

За підвищення температури середовища до  $25\text{--}30^\circ\text{C}$  у більшості порід великої рогатої худоби температура тіла підвищується до  $40^\circ\text{C}$  і вище, що супроводжується збудженням тварин, підвищенням частоти дихання, профузною слинотечею. Якщо тварина тривалий час перебуває в середовищі з високою температурою, а ректальна температура підвищується до  $42^\circ\text{C}$ , у тварин порушується діяльність серце-

во-судинної, дихальної системи та органів травлення, пригнічується ріст і розвиток, знижується молочна продуктивність, інтенсивність відтворення, порушується кислотно-лужний баланс [14, 15].

Фізіологічний механізм дії високих температур пов'язаний зі зміною молекулярних структур, які залежать від слабких зв'язків і легко руйнуються за підвищення температури. Порушення в функціонуванні клітинних мембран, які виникають через це, — головні серед інших під час перегріву організму [15].

Водночас зебу і зебувидні породи легко переносять тривале перебування в середовищі з високою температурою ( $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ), зберігають постійний температурний гомеостаз, здоров'я і рівень продуктивності [1, 5, 14, 16, 17]. Температура тіла у зебу і зебувидної худоби підвищується на  $1^{\circ}\text{C}$  лише за температури навколишнього середовища  $\geq 43^{\circ}\text{C}$  [16].

Через глобальне потепління потрібно змінити сільськогосподарське виробництво, створити нові сорти сільськогосподарських культур, породи і типи продуктивних тварин, пристосованих до нових кліматичних умов. Тому в другій половині ХХ ст. у США, Канаді, Бразилії, Австралії, Новій Зеландії та інших країнах стали широко використовувати зебу для створення порід молочної і м'ясної худоби, стійких до високих і низьких температур, а також до захворювань [4, 5, 7].

Враховуючи світові тенденції розвитку породотворного процесу стосовно глобального потепління, нами створено зебувидну породу м'ясної худоби — південну м'ясну для розведення в умовах жаркого клімату степової зони України. У 2008 р. її апробовано і визнано селекційним досягненням у тваринництві [8].

**Мета роботи** — дослідження теплостійкості, деяких механізмів природної резистентності, інтенсивності та енергії росту тварин таврійського типу південної м'ясної породи за розведення в умовах жаркого клімату степової зони України та інтенсивного теплового навантаження.

**Методика досліджень.** Дослідження проводили на тваринах таврійського типу південної м'ясної породи ДПДГ «Асканійське» Каховського р-ну Херсонської обл.

Теплостійкість тварин досліджували визначенням індексу теплостійкості (ІТС) в термонеутральної зони та за теплового навантаження за методикою Ю.О. Раушенбаха [10]. Інтенсивність та енергію росту визначали за методиками Інституту розведення і генетики тварин НААН

[13]; показники природної резистентності — за методиками Інституту біології тварин НААН [11] за вмістом у крові загального білка, білкових фракцій, лейкоцитів у термонеутральної зони та за теплового навантаження.

Температуру тіла тварин вимірювали електронним термометром ректально в термонеутральної зони ( $0^{\circ}\text{C}$ ) і за теплового навантаження ( $0^{\circ}\text{C}$ ). Температуру повітря визначали за показаннями метеорологічної станції «Асканія-Нова» в період найвищого теплового навантаження (травень — жовтень)  $0^{\circ}\text{C}$  та  $13^{\circ}\text{C}$ .

Отримані дані математично оброблено з обчисленням основних констант біометрії та коефіцієнтів кореляції [9] з використанням комп'ютерної програми Excel.

**Результати досліджень.** Метеорологічні умови, в яких створювали і розводили південну м'ясну породу, характеризуються різкою континентальністю: літо сухе і жарке, зима, здебільшого, тепла і волога. Середньорічна температура (за даними спостережень метеостанції «Асканія-Нова» за 1925–1970 рр.) становила  $9,5^{\circ}\text{C}$ , середньорічна сума опадів — 376 мм. У 2000 р. ці показники становили відповідно  $10,3^{\circ}\text{C}$  та 422 мм. Тобто, за 30 років середньорічна температура підвищилася на  $0,8^{\circ}\text{C}$ , а сума опадів збільшилася на 46 мм. Така закономірність спостерігається за всіма ґрунтово-кліматичними зонами України [6].

Найконтрастніше ці зміни виявляються в літньо-осінні місяці, коли температура повітря досягає своїх максимальних значень ( $40\text{--}40,8^{\circ}\text{C}$ ), а температура ґрунту перевищує  $60^{\circ}\text{C}$  ( $61\text{--}63^{\circ}\text{C}$ ) (табл. 1). Упродовж останніх 40 років температура повітря в літні місяці підвищилася в середньому на  $0,6\text{--}0,9^{\circ}\text{C}$  порівняно з багаторічними середніми даними за попередній період (див. табл. 1). Особливо контрастною ця тенденція була у 2012 р., коли середня температура підвищилася у травні на  $4,7^{\circ}\text{C}$ , червні —  $2,7$ ; липні —  $2,1$ ; серпні —  $1,6$ ; вересні —  $2,2$ ; жовтні —  $2,3^{\circ}\text{C}$ . До того ж уже в травні температура підвищувалася до  $33,7^{\circ}\text{C}$ , червні —  $36,2$ ; липні —  $39,5$ ; серпні — до  $40,8^{\circ}\text{C}$ , а відносна вологість знижувалася відповідно до  $58\text{--}53\text{--}49\text{--}40\%$ , що наближає кліматичні умови зони до напівпустельних і пустельних. Такі кліматичні умови призводять до опустелювання земель регіону [6].

Під час дослідження теплостійкості у повновікових корів у термонеутральної зони встановлено, що значення ІТС становить  $81,64 \pm 0,62$ ,  $C_v = 3,14\%$ , що значно вище, ніж у інших порід

### 1. Метеорологічні умови проведення дослідів

Показник	Місяць					
	травень	червень	липень	серпень	вересень	жовтень
<i>1995–2012 рр.</i>						
Температура повітря, °С	16,2	21,0	24,0	23,2	17,1	10,3
± до середньої багаторічної	0,8	0,9	0,7	0,9	0,6	0,2
Сума опадів, мм	41,7	55,1	42,2	36,6	44,5	32,8
± до середньої багаторічної	3,7	-3,9	4,2	0,6	8,5	5,8
Відносна вологість, %	66,0	66,8	61,3	59,3	67,4	75,7
± до середньої багаторічної	-2	2,8	2,3	0,3	0,4	-1,3
<i>Середні багаторічні</i>						
Температура повітря, °С	15,4	20,1	23,3	22,3	16,5	10,1
Сума опадів, мм	38,0	59,0	38,0	36,0	36,0	27,0
Відносна вологість, %	68,0	64,0	59,0	59,0	67,0	77,0

молочної і м'ясної худоби ( $57 \pm 1,03$ – $79 \pm 1,01$ ) і близьке до значення ІТС зебу і зебувидної худоби ( $85 \pm 1,16$ ) [10].

За теплового навантаження, коли різниця температур  $o 7^{\circ}$  та  $o 13^{\circ}$  становить  $17$ – $20^{\circ}\text{C}$  (підвищення з  $17$ – $20$  до  $35$ – $40^{\circ}\text{C}$ ) ІТС вірогідно ( $P > 0,999$ ) підвищується, що забезпечує збереження температурного гомеостазу і температури тіла в межах фізіологічної норми (табл. 2).

Телята південної м'ясної породи народжуються зі сформованими механізмами теплорегуляції, оскільки їх значення ІТС у віці 1, 3, 12 міс. і повновікових корів не мають вірогідної різниці (див. табл. 2). Ці фізіологічні механізми забезпечують збереження температури тіла в межах фізіологічної норми за інтенсивного теплового навантаження навіть тоді, коли температура середовища має вищі значення, ніж температура тіла ( $40$ – $40,8^{\circ}\text{C}$ ).

Аналіз результатів, отриманих під час до-

слідження крові (табл. 3), свідчить про те, що на температурне навантаження організм корів таврійського типу реагує збільшенням кількості альбумінів у сироватці крові на  $23,8\%$  — з  $2,6 \pm 0,16$  до  $3,22 \pm 0,08$  г% ( $P > 0,999$ ) та зменшенням загальної кількості глобулінів на  $11\%$  — з  $5,24 \pm 0,13$  до  $4,72 \pm 0,07$  г%, що забезпечує збереження колоїдно-осмотичного тиску.

У разі загального зменшення вмісту глобулінової фракції вміст  $\gamma$ -глобулінів вірогідно збільшується на  $34\%$  — з  $2,23 \pm 0,12$  до  $2,99 \pm 0,1$  г% ( $P > 0,999$ ). За даними Я.Є. Колякова, глобуліни сироватки крові, особливо  $\gamma$ -глобулін, представлені імуноглобулінами, домінуючим з яких є Ig G ( $70$ – $85\%$  усіх імуноглобулінів сироватки) [5]. Цей імуноглобулін забезпечує активність реакцій преципітації, нейтралізації токсинів і вірусів, а також інших ендогенних та екзогенних факторів.

За теплового навантаження вірогідно зменшується вміст лейкоцитів на  $27,7\%$  — з

### 2. Теплостійкість і температура тіла тварин південної м'ясної породи за теплового навантаження

Вік	n	ІТС		Температура тіла, $^{\circ}\text{C}$			
		M $\pm$ m	C <sub>v</sub>	$o 7^{\circ}$		$o 13^{\circ}$	
				M $\pm$ m	C <sub>v</sub>	M $\pm$ m	C <sub>v</sub>
1 міс.	10	89,5 $\pm$ 1,36	4,8	39,08 $\pm$ 0,45	3,6	39,2 $\pm$ 0,14	1,1
3 міс.	10	88,0 $\pm$ 1,61	5,8	39,12 $\pm$ 0,26	2,1	39,3 $\pm$ 0,26	2,0
12 міс.	10	88,4 $\pm$ 1,0	3,6	38,8 $\pm$ 0,26	2,1	39,0 $\pm$ 0,22	1,8
Корови 5 років і старше	37	90,7 $\pm$ 0,54	3,6	38,2 $\pm$ 0,15	2,4	38,4 $\pm$ 0,12	1,9

**3. Деякі показники неспецифічної резистентності корів таврійського типу південної м'ясної породи**

Показник	Термонеутральна зона, t=27°C			Температурне навантаження, t=38°C		
	n	M±m	C <sub>v</sub>	n	M±m	C <sub>v</sub>
Загальний білок	17	7,84±0,10	5,46	20	7,94±0,09	5,05
Альбуміни	17	2,60±0,16	25,44	20	3,22±0,08***	11,13
Глобуліни:	17	5,24±0,13**	10,22	20	4,72±0,10	9,47
α-глобуліни	17	0,96±0,11	48,06	20	0,72±0,08	51,97
β-глобуліни	17	2,05±0,18	36,37	20	1,08±0,05	19,73
γ-глобуліни	17	2,23±0,12	21,68	20	2,99±0,10***	14,63
Уміст лейкоцитів	17	12,06±0,21***	7,23	20	9,44±0,14	6,59
Індекс теплостійкості	17	81,6±0,62	3,14	20	90,7±0,54***	2,7
Коефіцієнт кореляції				n	r±m <sub>r</sub>	
ІТС — вміст лейкоцитів				20	0,453±0,18*	
ІТС — вміст альбумінів				20	0,841±0,067***	
ІТС — вміст γ-глобуліну				20	0,608±0,031***	

\* P<0,05; \*\* P<0,01; \*\*\* P<0,001.

12,06±0,21 до 9,44±0,14 тис./мм<sup>3</sup> (P>0,999). Зважаючи на те, що лейкоцити зумовлюють клітинні механізми імунітету, а білки сироватки крові гуморальні, можна вважати достатньо розвинутими у корів породи обидва механізми, але в термонеутральній зоні домінуючими є клітинні, а за теплового навантаження — гуморальні фактори неспецифічної резистентності.

За теплового навантаження встановлено високий кореляційний зв'язок ІТС з умістом лейкоцитів (r±m<sub>r</sub>=0,453±0,18, P>0,95), альбумінів (r±m<sub>r</sub>=0,841±0,067, P>0,999) і γ-глобуліну (r±m<sub>r</sub>=0,608±0,031, P>0,999).

Високі значення коефіцієнтів кореляції ІТС з показниками імунологічної реактивності свідчать про те, що саме теплове навантаження є фактором, який активізує механізми захисту

організму та його адаптацію до неадекватного впливу середовища.

Низькі значення коефіцієнтів мінливості (за ІТС C<sub>v</sub>=2,36–4,41%, вмістом лейкоцитів 6,59–7,23%, вмістом загального білка 5,05–5,46%) свідчать про високу стабільність цих фізіологічних констант, високий рівень їх консолідованості. Високі значення коефіцієнта мінливості вмісту білкових фракцій (14,63–51,97%) свідчать про постійний рух білків, особливо глобулінової фракції залежно від впливу тих чи інших несприятливих чинників, що забезпечує високий рівень резистентності.

Високий рівень теплостійкості та природної резистентності забезпечує умови для реалізації генетичного потенціалу м'ясної продуктивності (табл. 4).

**4. Інтенсивність та енергія росту бугайців таврійського типу південної м'ясної породи**

Показник	Вік								
	3 міс.			7 міс.			12 міс.		
	n	M±m	C <sub>v</sub>	n	M±m	C <sub>v</sub>	n	M±m	C <sub>v</sub>
Жива маса, кг	24	120±2,40	9,8	15	235±12,2	18,7	15	410±8,25	7,2
Середньодобовий приріст, г	24	1088±11,1	4,9	15	1014±10,5	4,2	15	1166±18,0	5,9
Середньодобовий приріст 0–12 міс., г	24	—	—	—	—	—	15	1063±20,0	7,2
Інтенсивність формування	24	138±2,11	7,5	15	166±3,18	7,4	15	112±2,24	7,2
Індекс напруги росту	24	151±2,21	7,1	15	181±3,34	7,1	15	122±2,7	8,5
Потенціал енергії росту, г								1553–1916	

Виявлено високий рівень формоутворювальних процесів бугайців таврійського типу південної м'ясної породи, що забезпечує велику інтенсивність та енергію росту — 1088–1166 г (потенціал — 1553–1916 г).

Для успішного розведення та ефективного використання великої рогатої худоби в умовах жаркого клімату потрібно, щоб ця худоба мала високий рівень теплостійкості, а селекцію здійс-

нювати на підвищення рівня цієї ознаки. У цьому дослідженні позитивний ефект отримано за використання в гібридизації кубинського зебу (*Bos indicus*), оскільки отримані генотипи мають високий ІТС, розвинуті механізми природної резистентності, які забезпечують здоров'я тварин, високу м'ясну продуктивність та відтворну здатність за інтенсивного теплового навантаження.

### Висновки

Для умов степової зони України створено південну м'ясну породу великої рогатої худоби методом міжвидової гібридизації з кубинським зебу. Тварини мають високий рівень адаптації до інтенсивного теплового навантаження, зумовленого метеорологічними особливостями клімату регіону. Високі значення ІТС, які вірогідно підвищуються за інтенсивного теплового навантаження, забезпечують збереження температурного гомеостазу організму.

В крові тварин виявлено елементи неспе-

цифічної резистентності, які забезпечують збереження колоїдно-осмотичного тиску, клітинні та гуморальні фактори імунітету, які гарантують здоров'я тварин і високий рівень м'ясної продуктивності та відтворної здатності.

Високі значення коефіцієнтів кореляції показників природної резистентності з ІТС свідчать про те, що теплове навантаження є одним з основних факторів активізації механізмів захисту організму та його адаптації до екстремальних кліматичних умов зони.

### Бібліографія

1. Вердиев З.К. Зебуводство. — М., 1986. — 239 с.
2. Вдовиченко Ю.В. М'ясне скотарство в степовій зоні України/Ю.В. Вдовиченко, В.І. Вороненко, В.О. Найдьонова, Л.О. Омельченко. — Нова Каховка: ПИЕЛ, 2012. — 308 с.
3. Данилов-Данильян В. Глобальное потепление заставит нас изменить сельское хозяйство//Аграрное обозрение. — 2012. — № 3 (31). — С. 54–56.
4. Зубець М.В. Південна м'ясна порода великої рогатої худоби — визначне селекційне досягнення в теорії та практиці аграрної науки/М.В. Зубець, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник та ін.//Вісн. аграр. науки. — 2009. — № 3. — С. 45–51.
5. Коляков Я.Е. Ветеринарная иммунология. — М., 1988. — 280 с.
6. Макаренко Н.А. Шляхи зменшення негативно впливу опустелювання на землі сільськогосподарського призначення України в контексті зміни клімату/Н.А. Макаренко, О.О. Ракоїд, Р.П. Сахарчук, Л.П. Дзюба та ін. — К., 2010. — 38 с.
7. Мусиенко Ю.С. Гібридизація в скотоводстві/Ю.С. Мусиенко, П.Н. Буйная. — К.: Урожай, 1994. — 165 с.
8. Наказ Міністерства аграрної політики та УААН від 16 січня 2009 р. № 26/03 «Про затвердження південної м'ясної породи та її внутрішньопородних селекційних формувань». — К., 2009. — 22 с.
9. Плохинский Н.А. Биометрия. — Новосибирск, 1961. — 364 с.
10. Раушенбах Ю.О. Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. Эколого-генетическая природа различий. — Новосибирск: Наука, 1975. — 351 с.
11. Фізіолого-біохімічні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині. — Львів, 2004. — 399 с.
12. Хатт Ф. Генетика животных. — М., 1969. — 440 с.
13. Шкурін Г.Т. Забійні якості великої рогатої худоби (Методики досліджень)/Шкурін Г.Т., Тимченко О.І., Вдовиченко Ю.В. — К.: Аграр. наука, 2002. — 49 с.
14. Шмидт-Нильсен К. Животные пустынь. — Л.: Наука, 1972. — 307 с.
15. Шмидт-Нильсен К. Физиология животных. Приспособление и среда. — М.: Мир, 1982. — Т. 1. — 412 с.
16. Dowling D.F. The heir follicle and apocrine gland population of Zebu (*Bos indicus* L.) and shorthorn (*Bos taurus* L.) cattle scin.//Austr. j. Agric. Res. — 1955. — № 6. — P. 645–654.
17. Nay T. and Hayman R. Sweat glands in Zebu (*Bos indicus* L.) and European (*Bos taurus* L.) cattle. 1. Size of individual glands, the denseness of their population and their depth below the scin surface//Austr. j. Agric. Res. — 1956. — № 7. — P. 482–494.

Надійшла 02.04.2013.